

## A növényi tápanyagok hatékonyságának fokozására szolgáló műtrágyák és a velük kapcsolatos technológiák

### II. Nemzetközi Műtrágya Konferencia

London, 1978. december 3-7.

A British Sulphur Corporation (BSC) által szervezett II. Nemzetközi Műtrágya Konferencián három témakörben hangzottak el előadások.

I. A folyékony műtrágyák gyártása és felhasználása témakörben a világ vezető műtrágyagyártó cégei — Tennessee Valley Authority, Ruhrstickstoff A. G., PEC Engineering, Norsk Hydro AS, Kali-Chemie A. G. stb. — részletes információt adtak az egyes országok műtrágya gyártásáról és felhasználásáról. Ismertették az egyes oldat és szuszpenziós műtrágyákat, azok felhasználásának előnyeit és hátrányait.

II. A lassan ható műtrágyák vonatkozásában több előadás foglalkozott a kénnel bevont karbamid műtrágya gyártás-technológiájával és agronómiai hatékonyságával. Beszámoltak az oxamid pozitív hatásáról és összefoglaló értékolést kaptunk a különböző vízzoldható P-komponenst tartalmazó P-trágyák hatékonyságáról.

III. A harmadik témakör keretében elhangzott előadásokban a műtrágyák tárolásának, kezelésének, szállításának, stb. problémáival foglalkoztak.

Az elhangzott előadásokat témánként az alábbiakban ismertetjük:

#### I. A folyékony műtrágyák gyártása és felhasználása

A témakörben 12 előadás hangzott el. Részletes információt kaptunk az egyes országok műtrágya termeléséről és felhasználásáról, különös tekintettel a folyékony műtrágyákra. Ismertették az egyes oldat és szuszpenziós műtrágyákat, azok felhasználásának előnyeit és hátrányait.

F. P. ACHORN (USA) előadásában összefoglaló értékolést adott a folyékony műtrá-

gyák felhasználásáról és ismertette az egyes folyékony műtrágyaféleségeket. Megállapította, hogy a folyékony műtrágyák előállítása a legtöbb országban újként, USA-ban kb. 25 éves múltra tekint vissza. Az elmúlt néhány év alatt jelentősen megnőtt a folyékony műtrágyák gyártása, többnyire a cseppfolyós ammónia és az N-oldatokkal összefüggően. Az USA-n kívül nagy mennyiségű folyékony műtrágyát használnak Kanadában, Mexikóban, Dániában, Belgiumban és Angliában.

A szerző a folyékony műtrágyákhoz sorolja a cseppfolyós ammóniát, a vizes ammóniát, a nyomás nélküli N-oldatokat, a folyékony kevert műtrágyákat, illetve szuszpenziókat. USA folyékony műtrágya felhasználásának trendjét az alábbi számok mutatják.

Műtrágya-féleség	Ezer tonna hatóanyag	
	1960	1977
Cseppfolyós ammónia	643	4 469
Vizes ammónia	387	594
N-oldatok	590	5 257
Folyékony kevert műtrágyák	525	3 628
Összesen	2 145	13 948

Az összes felhasznált N-műtrágyának 58,7%-át, a foszfornak 11%-át, míg a káliumnak 7%-át használják folyékony műtrágyaként.

A folyékony műtrágyák előnye, hogy gyártási költségük kisebb, mint a szilárd műtrágyáké. A lokális alkalmazáshoz ideális műtrágya, kitűnően alkalmazhatók mikroelemekkel és peszticidekkel. Könnyebb a

kezelésük, tárolásuk és a talajba juttatásuk, mint a szilárd műtrágyáké. Hátrányuk, hogy tárolásukhoz, szállításukhoz és kiszórásukhoz speciális felszerelések és gépek szükségesek. USA-ban az alábbi folyékony műtrágyákat használják.

1. *Cseppfolyós ammónia* a viszonylag alacsony ára és a jól kiépített és megszervezett szállítása miatt az összes felhasznált nitrogén 39%-át adja. A cseppfolyós ammónia közvetlen felhasználása már 1940-ben kezdődött, azóta a felhasználása tovább nőtt. A  $\text{NH}_3$  párolgási veszteség elkerülése végett alapvető követelmény, hogy 15–25 cm-re kerüljön bedolgozásra a talajban. A felmérések alapján megállapítást nyert, hogy a cseppfolyós ammónia talajba történő bemunkálásának költsége kétszerese a nyomás nélküli trágáékénak. A szerző felhívta a figyelmet az alkalmazásukkor esetleg fellépő veszélyekre is (égés stb.).

2. *Vizes ammónia* közel sem olyan elterjedt, mint a cseppfolyós ammónia, bár az utóbbi időben nő az érdeklődés iránta, mivel kevésbé veszélyes.

A vizes ammóniát cseppfolyós ammóniából állítják elő, N-tartalma 20%. Igen alacsony nyomás alatt használják, nem szükséges a talajba mélyen bemunkálni — elegendő 8–12 cm-re. Kijuttatásához a cseppfolyós ammóniánál alkalmazott gépeket fel lehet használni. Ügyszintén csatlakoztatni lehet az öntöző rendszerhez. Kora tavasszal amikor a víz hőmérséklete még alacsony hígabb koncentrációban lehet felhasználni.

3. *Nyomás nélküli N-oldatok* felhasználása az USA-ban a cseppfolyós ammónia után a második helyet foglalja el és fokozatosan nő a felhasználás aránya. 1977-ben 5,26 millió tonnát használtak fel. A N-oldatok használata veszélytelen, biztonságos, a kiszorítási, szállítási és felhasználási technológia olcsóbb, mint a nyomás alatti N-oldatoké. Kijuttatásuk mintegy 500%-kal gyorsabb és így olcsóbb is. Az oldatot ammónium-nitrátból, karbamidból és vízből állítják elő. Emellett tartalmaz még korrózió-gátlót is. N-tartalmuk — 28–32%. Az előadó a továbbiakban foglalkozott a N-oldatok gyártásával és felhasználásával. Bemutatta a felhasználás során alkalmazott gépeket és felszereléseket.

4. *Folyékony műtrágyakeverékek* lehetnek oldat keverékek és szuszpenziós oldatok. USA-ban 1977-ben az összes keverék műtrágyának 16,6%-át folyékony formában alkalmazták, amelynek 60%-a oldat volt. Ezek közül megemlíti az ammónium-polifoszfátot és a különböző keverékeket (7–21–7; 8–8–8 stb.).

Az utóbbi időben gyorsan nő a szuszpenziós oldatok felhasználásának aránya.

Olcsóbbak, készítésükhöz kevésbé tiszta alapanyag is felhasználható. Koncentratibb, nagyobb mennyiségű mikroelem szuszpendálhat az oldatban és a kevésbé oldódó peszticidek is alkalmazhatók.

I. NÖRDEEN (NSZK) rámutatott, hogy az NSZK-ban az utóbbi 25 év alatt a mezőgazdaságban dolgozók száma 4 millióról 1,2 millióra csökkent. Ugyanezen idő alatt az évi műtrágya felhasználás 6 millió tonnáról 12 millió tonnára nőtt, és évente egy munkacsőre 1,5 tonna helyett ma 9 tonna műtrágya mozgatás esik.

Az NSZK-ban elsősorban cseppfolyós és vizes ammóniát, valamint karbamid-ammóniumnitrát oldatot (UREAN) alkalmaznak. A cseppfolyós és vizes ammónia, annak ellenére, hogy olcsóbb, mint egyéb N-trágya nem terjedt el, ugyanis az alkalmazásukhoz szükséges felszerelés nincs kielégően kihasználva. Ezen túlmenően a farmerek kis területi sem teszik lehetővé a megfelelő gépesítést. Az időjárás is befolyásolja alkalmazásukat. Ennek tudható, hogy az utóbbi 4 év alatt felhasználásuk volumene nem változott, az összes felhasznált nitrogénnek mindössze 0,2%-át teszi ki.

Az urea-ammóniumnitrát oldatnak (UREAN) sokkal több az előnye, alkalmazása kevésbé függ az időjárástól és a talaj állapotától. Könnyen alkalmazható, pontosan adagolható egyszerű felszereléssel, minimális munkacső szükséges és számos esetben növényvédőszerrel kombinálható. 1970/71-ben 15 ezer hektáron alkalmaztak UREAN folyékony N-trágyát, 1977/78-ban 180 ezer hektáron, amely a jövőben még növekedni fog. A kísérleti eredmények azt mutatják, hogy a növények a szilárd műtrágyákhoz hasonlóan, vagy annál jobban hasznosítják a N oldatot. Az oldat N-trágya raktározása olcsóbb, mint a szilárd trágyáé, ugyanis a logmodernebb technika alkalmazható, elkerülve a kézi munkát. Jobb a raktározási kapacitás kihasználása is, míg mérsz-ammonsalétrómból 1 m<sup>3</sup>-re 260 kg N, addig UREAN-ból 360 kg N jut.

A szerző adatokat közölt 1 kg N-re jutó tárolási költségre is és ismertetette a tárolásra alkalmas felszereléseket. Vizsgálataik szerint az UREAN sikerrel alkalmazható az őszi és a legelők kora tavaszi fejtárazására.

B. PEULTIER, G. DE GRIFFOET, Y. BERQUIN (Franciaország) szerint Franciaországban a folyékony műtrágyákat csak az 1950-es évektől kezdték alkalmazni. A folyékony műtrágyák előnyeként említik meg, hogy a gyártásuknál nem kell szárítani, granulálni, tehát olcsóbbak. Jól keverhetők és a mikroelemekkel és növényvédőszerrel együtt alkalmazhatók. Nem kell zsákolni és öntőzéssel együttl is alkalmazha-

tók. Ezeknek köszönhető, hogy a folyékony műtrágyák Franciaországban elterjedtek.

A N-oldatok többnyire karbamidot és ammóniumnitrátot is tartalmaznak — koncentrációjuk 36—39 kg N/100 liter oldat. Franciaországban 1975/76-ban az összes felhasznált N-trágyának 10%-át oldatként használták. Az adatok viszont azt is mutatják, hogy fejlett mezőgazdasággal rendelkező körzetekben a N-oldatok felhasználásának aránya jóval magasabb, mint 10%.

Az NP és NPK oldatok részben tiszta oldatok, mint az ammóniumpolifoszfát, részben szuszpenziók. A szerzők röviden ismertették a folyékony műtrágyák, az oldat-műtrágyák gyártástechnológiáját, a kiindulási gyártási komponenseket, a tárolási lehetőségeket és az elosztási rendszereket.

D. A. PALGRAVE—J. W. CHAFER (Nagy-Britannia) már 1968-ban megjelent közleményükben közölték, hogy a folyékony műtrágyák felhasználásának aránya emelkedni fog. Akkor a folyékony műtrágyák a forgalomban levő műtrágya mennyiségnek 2%-át tették ki, jelenleg 7—8%-át.

Ismertették az átlátszó és a szuszpenziós oldatokat. Rámutattak, hogy az utóbbi időben a figyelem elsősorban a szuszpenziós oldatok iránt nőtt meg.

Foglalkoztak az oldat trágyák gyártástechnológiájával, a szállítás és tárolás problémájával. Ismertették az oldat trágyák kijuttatásánál alkalmazott gépeket, amelyek az utóbbi 10 évben jelentősen fejlődtek. Megállapították, hogy agronómiai szempontból az oldat és a szilárd műtrágyák hatása között különbség nem mutatható ki. Esetenként levéltrágyázásnál, nagy koncentrációban égést okozhat. Az oldat műtrágyák előnyét abban látják, hogy azok növényvédőszerrel együtt adhatók és a növények igényeinek megfelelően alkalmazhatók.

A szerzők véleménye szerint a jövőben a folyékony műtrágyák aránya, elsősorban a nyomás nélküliek gazdaságossági szempontok miatt tovább nő.

G. MORANDI és G. BRUSASCO (Olaszország) rámutattak, hogy Olaszország mezőgazdaságának speciális helyzete, az üzemek kis mérete, nehezíti a folyékony műtrágyák elterjedését. 1970-ben a farmok 44%-a 20 hektárnál kisebb volt.

Olaszországban a folyékony műtrágyák alkalmazásának legnagyobb lehetősége a Pó síkságon van, ahol intenzív mezőgazdasági termelés folyik és mind a kukorica, mind a kalászosok alá nagy mennyiségű műtrágyát adnak.

Az oldat trágyák előnyeként említik meg, hogy az iparnál kisebb a beruházási

költség, gyártásához a nyersfoszfát rendelkezésre áll, ára versenyképes a szilárd műtrágyáéval és töménysége miatt olcsóbb a szállítása és a tárolása. Ismertették a Montedison oldat trágyák gyártástechnológiáját, alkalmazásuk gépesítését, és a Montedison szervíz feladatát a folyékony műtrágyák felhasználása területén.

L. C. ALIBERTI—G. CALICCHIO—A. L. MARSEGAGLIA (Olaszország) előadásukban rámutattak, hogy Olaszországban a folyékony műtrágyák az utóbbi 10 évben terjedtek el. Véleményük szerint a folyékony nitrógen és kálium trágyák azonos értékűek a szilárd műtrágyákéval, míg a P-komponens jobb hatású. A folyékony műtrágyák orto- és polifoszfát alapon készülnek. A polifoszfát hatékonysága függ a hidrolizistól, amely egyes szerzők szerint egy óra—két hónap között következik be. Néhány szerző szerint a növények a polifoszfát ionokat közvetlenül is felvehetik.

Agronómiai hatékonyságát illetően vizsgálták a hidrolízis mechanizmusát a hőmérséklettől, az enzimaktivitástól és a talaj tulajdonságoktól függően (pH, agyagtartalom, nedvesség, stb.). Kimutatták, hogy a polifoszfátok elsősorban lúgos kémhatású talajokon, magas  $\text{CaCO}_3$ -tartalom mellett mozgékonyak. Adszorbeálódnak a talajrézszeccsken és a növények számára felvehetővé válnak.

Foglalkoztak a folyékony műtrágyák gyártástechnológiájával és pontos jellemzőjét adták az ANIC cég által gyártott folyékony műtrágyának.

P. HEGNER—V. VERNER (Csehszlovákia) adatai szerint jelenleg Csehszlovákiában 1 ha-területre 240 kg hatóanyagot megfelelő műtrágya jut. A következő tíz évben ez eléri a 300 kg-ot, vagy még annál is több lesz. A nagy mennyiségű műtrágya felhasználása problémát vet fel a raktározásnál, szállításnál, kiszórásnál, stb.

A szerzők véleménye szerint a folyékony műtrágyák felhasználása az Agrokémiai Központokon keresztül előnyösebb, mint a szilárd műtrágyáké.

A gazdaságossági értékeléseik alapján megállapítják, hogy a folyékony műtrágyák gyártási költsége azonos a szilárd műtrágyákéval, a szállítási és raktározási költségük viszont mintegy 20%-kal alacsonyabb, mint a szilárd műtrágyáké. A felhasználásuk szintén olcsóbb, ugyanis 46%-kal kevesebb kézi munkaerőre van szükség, 15%-kal alacsonyabb a kiszórási és 8%-kal a beruházási költség, mint a szilárd műtrágyák esetében. Előrejelzésük szerint országukban 10—15 év múlva az összes felhasznált N- és P-műtrágyának 20%-át használnák folyékony műtrágyaként.

F. J. KLEM (USA) előadásában rámutatott, hogy a fejlődő országokban a folyékony műtrágyák felhasználására csak a jövőben kerülhet sor. Jelenleg elsősorban Mexikóban használják. Az UNIDO és UNDP szervezet által végzett tanulmány szerint a fejlődő országokban a folyékony műtrágyák felhasználása csak akkor kerülhet előtérbe ha ezekben az országokban nagy műtrágya igényvel fellépő, nagyméretű farmok jönnek létre. Ha az elsődleges műtrágyagyár már felépült, és biztosítja a bázis anyagot, ha a megfelelő úthálózat kiépült és nem utolsó sorban ha megfelelő képzettségű szakemberek állnak rendelkezésre.

R. FERNANDEZ GONZALEZ (Mexikó) előadásában beszámolt a különböző növényekkel végzett kísérletek eredményeiről. Búza, kukorica és cukornád esetében a folyékony műtrágyák hatására jelentős termésnövekedést értek el.

S. H. FERGUSON (USA) a „Fert-O—Batcher 1000” eljárással előállított szuszpenziós műtrágya előnyeit ismertette előadásában.

M. BARD (USA) szerint a Batch-típusú szuszpenziós keverék műtrágya a felhasználás előtt a farmokat ellátó központban karbamid-ammóniumnitrát oldatból, granulált szuperfoszfátból és K-műtrágyából állítható elő.

E. J. RICKEL (USA) a folyékony műtrágyák kijuttatásához alkalmas, nagyméretű flotációs szórógépet, a „Big A” modellt ismertette. Az átlag „Big A” munkaszélessége 18,3 m, napi teljesítménye 250—300 ha. Az általuk gyártott mintegy 3000 gépet világ húsz országában alkalmazzák.

## II. A lassan ható műtrágyák gyártása és felhasználása

A témakörben 5 előadás hangzott el. Több előadás foglalkozott a kénnel bevont karbamid műtrágya gyártás-technológiájával és agronómiai hatékonyságával. Beszámoltak az oxamid pozitív hatásáról és összefoglaló értékelést adtak a vízzoldható és nem-vízzoldható P-komponenst tartalmazó P-műtrágyák hatásával kapcsolatban.

T. B. LYNCH (Kanada) rámutatott, hogy az utóbbi években a lassan ható N-műtrágyák — a formaldehid, a diurea, a kénnel bevont karbamid, stb. Kanadában is elterjedtek. A CIL gyár 1975-ben épült és 30 ezer tonna/év kapacitással gyárt kénnel bevont karbamidot. A termék N-tartalma 32%, a kén tartalma 26—30%. Vizsgálataik szerint az első héten a nitrogéntartalmuknak 20—35%-a szabadul fel, azt köve-

tően naponta 1%-a és a N teljes felhasználása 90 nap alatt következik be. A nitrogén szabaddá válásának mértéke függ a kénhártyabevonat vastagságától. Jó fizikai tulajdonságú, könnyen kezelhető és tárolható. A kénnel bevont karbamid hatására jelentősen nőtt a fű termése és annak nitrogén- és kén tartalma is. A szerző részletesen foglalkozott a termék gyártástechnológiájával.

A. MEISEN—K. B. MATHUR (Kanada) a lassan ható N-trágyák előállításával kapcsolatban megállapítják, hogy a N-trágyák bevonására a kén a legmegfelelőbb. Nem drága, könnyen alkalmazható, jó vízálló s emellett növényi tápanyag is. A szerzők szerint a „spoutel bed” módszer egyszerű és hatásos a kénnel bevont karbamid gyártására és a költsége is a legmegfelelőbb.

H. TOYODA—A. HATAKEYAMA—M. SAKURAI (Japán) összefoglaló értékelést adtak Japán lassan ható N-műtrágya gyártásáról. Japánban a lassan ható N-műtrágyák gyártása 1976-ban kezdődött és elsősorban az összetett műtrágyák komponenseként szerepelnek.

Bevont N-műtrágyákat 1971 óta gyártanak, bevonásra kén, paraffin, aktív anyagot, stb. használnak. Előírásuk, hogy az általuk előállított N-műtrágyák hatóanyagtartalma 25%, vagy ennél több legyen és a 24 órás N-oldódás mértéke az 50%-ot ne haladja meg.

Részletesen ismertették a kénnel bevont összetett műtrágya (SCCF) gyártástechnológiáját. A SCCF jól tárolható és kezelhető. A kénnel bevont komplex műtrágyából a kálium nem mosódik ki és a növények felveszik a káliumot. A foszfort megvédi a fixációtól, és a növények folyamatosan N-felvételt biztosítják. A tápanyagok szabaddá válásának mechanizmusát a kén és a viasz mennyiségével szabályozzák. A tápanyagok szabaddá válása többek között függ a talaj mikrobiológiai tevékenységétől, a talaj víztartalmától és a hőmérséklettől is. Az árasztott talajokban kisebb mértékű a N-felszabadulás, mint a száraz talajokban. Vizsgálataik szerint a talajok kémhatása — 4—8 pH között — nem befolyásolja a tápanyagok szabaddá válását, 4 pH alatt viszont jelentősen növekszik. Az SCCF összetett műtrágyát agronómiai szempontból értékes trágyának tartják, mivel növeli a növények tápanyagfelvételét, elsősorban a N-felvételt. Csökkenti a N-kilúgzódási és elhordási veszteségeket, a kémiai és a biológiai immobilizáció mértékét, a nitrifikációt és ezáltal a gázalakú N-veszteséget.

Elsősorban zöldségféléknél javasolják alkalmazni, továbbá könnyű mechanikai összetételű talajokon, ahol a N-kilúgzódás felléphet.

Az összetett műtrágyák gyártásánál sikerrel alkalmazzák az AM (2 amino-4 chloro-6-methylpirimidine) és a ST (sulphathiazole) inhibitorokat. Az AM és az ST inhibitorokat kis mennyiségben adják a műtrágyához. Raktározásnál nem veszítik el hatékonyságukat és toxicitásuk is alacsony. Az inhibitorok hatására növekszik a termés, javul a növények N-felvétele, és csökken a füvek káros  $\text{NO}_3\text{-N}$  tartalma is. Úgyszintén csökken a N-kilúgzódás mértéke. Inhibitorot tartalmazó összetett műtrágyák viszont mintegy 30%-kal drágábbak az összetett műtrágyáknál.

W. RICHMENSCHIDER (NSZK) részletesen ismertette az oxamid gyártástechnológiáját, az oxamiddal végzett kísérletek eredményeit és agronómiai értékelését. Az oxamid, mint lassan ható N-trágya önmagában is alkalmazható és jó alapanyag a komplex műtrágya gyártásához. Mint lassan ható N-trágya egyszerre szórható ki, csökken a kiszórások száma, ezáltal a szükséges munkaerő is. A túlادagolás nem veszélyes, és minimális a N-vesztés. Savanyú és lúgos kémhatású talajon egyaránt felhasználható. Semleges talajon azonos hatású az ammóniumnitráttal, míg savanyú talajon, 5,8 pH-nál 10—15%-kal jobb hatást kaptak. Az oxamid granulálása körültekintést igényel, a vívő anyagok felhasználása, megfelelő mennyiségben való hozzáadása megszabja a granulátum méretét és keménységét, amelytől viszont függ a szállítás, raktározás, kiszórás, valamint a N szabaddá válásának mértéke is.

Elsősorban kertekben javasolják használni, továbbá rizsnél, szőlőültetvényekben valamint pázsitfűvek trágyázására.

W. WERNER (NSZK) előadásában részletesen foglalkozott a foszfát-műtrágyák osztályozásával, a különböző P-trágyák hatóanyagtartalmával, illetve a trágyák P-komponensének oldhatóságával.

Előadásában rámutatott, hogy a P-trágyák megfelelő értékeléséhez szükséges ismerni a foszfor átalakulásának folyamatait. Ez viszont számos tényezőtől függ (talaj pH, kémiai tulajdonság, Al-, Fe-tartalom, stb.).

A P-adszorpció függ a talaj P-megkötő képességétől. A P-adszorpció a P-trágyázásakor azonnal kezdődik és a vízdoldható P esetén a legnagyobb mértékű. Viszont a P-trágyázással milyen mértékben nő a talaj felvehető P-tartalma, olyan mértékben csökken a P-megkötődés. A szerző ismertette azokat a kísérleti eredményeket, amelyeket egyes szerzők a laboratóriumi érleléses kísérletekben kaptak a különböző P-források átalakulásainak vizsgálataikor. Általában citrát oldható P-komponenst is tartalmazó P-trágyázás után a

talajban nagyobb a vízdoldható, könnyen oldható P-frakciók aránya, mint a csak vízdoldható foszfort tartalmazó hármas szuperfoszfát esetében.

Néhány összefoglaló irodalmi közleményre hivatkozva megállapítja, hogy a tenyészedény és a kisparcellás szabadföldi kísérletekben a különböző P-források hatása az esetek többségében közel azonos volt.

A szerző szerint ma a mezőgazdaságban a P-műtrágya oldhatósága kérdésének jelentősége csökken. A nyugat-európai országok talajai a P-műtrágyázás hatására foszforral feltöltődtek, a P-ellátottságuk jó, ezért a különböző P-formák hatása között nehéz különbséget kimutatni.

Az előadó helyesen mutatott rá, hogy a P-trágyák értéke nem azonos a vízdoldhatósággal, különösen akkor, ha a hatékonyság meghatározásánál a talajban lejátszódó folyamatokat is figyelembe vesszük.

### III. A műtrágyák tárolása, kezelése és szállítása

A konferencia harmadik témakörében további 12 előadás hangzott el. A címben feltüntetett témák mellett itt kerültek bemutatásra az egyes országok műtrágyaelosztási rendszerei is.

J. J. GALVIN és A. A. GUFFEY (USA) előadásukban az USA és a Szovjetunió közötti nagyszabású műtrágyaüzlettel foglalkoztak. A szerzők rámutattak, hogy az 1974-ben megkötött egyezmény értelmében az Occidental Petroleum Corporation 1 millió tonna  $\text{P}_2\text{O}_5$  mennyiségben szuperfoszforsavat szállít a Szovjetunióba ammóniáért, karbamidért és kálsóért cserében. E fenti kereskedelmi egyezmény volumene következtében jelentős hatással lehet a világ műtrágya kereskedelmére.

C. WRIGHT (Bahama) rámutatott, hogy az utóbbi időben jelentősen növekedett a műtrágya intermedierek kereskedelme és ezzel egyidejűleg az óceánon történő szállítása, amely viszont speciális berendezéseket és biztonsági intézkedéseket igényel. Ebből kifolyólag az óceánon történő áruszállítás költségei a jövőben nagyobb mértékben járulnak majd hozzá a műtrágyák eladási árának alakulásához.

A. HOLT (Dánia) úgyszintén a foszfor-sav tengeri szállításával foglalkozott. Hangsúlyozta, hogy a foszfor-sav tengeri úton történő szállítása speciális, savellenálló anyagból készített tankhajókat igényel. A savellenállóság biztosítására rozsdamentes acélt vagy gumibélést használnak.

D. MARTIN, M. D. PASK és N. D. WARD (Nagy-Britannia) előadásukban rámutattak, hogy a több oldalú, részletes elemzé-



seik alapján a foszformútrágyák, elsősorban a monoammóniumfoszfát (MAP) rendelkezik azokkal a kedvező tulajdonságokkal, amelyek az intermedierek világméretű kereskedelmére alkalmasnak teszik.

K. G. L. MEIJERS (Hollandia) előadásában áttekintette a műtrágya-üzemek tárolási és kezelési rendszereit és az ezekkel kapcsolatos problémákkal foglalkozott.

A. W. ASPEN és D. GUDGEON (USA) az ömlesztett műtrágyák trópusi éghajlat alatt történő tárolásával, kezelésével, stb. foglalkoztak előadásukban.

W. MATZEL és O. HAGEMAN (NDK) az NDK műtrágyázási szaktanácsadási és elosztási rendszerét mutatták be. Az Agrokémiai Vizsgáló és Szaktanácsadó Szolgálat által elvégzett rendszeres talajvizsgálatok és az őszi kalászosok koratavaszi növényvizsgálata a műtrágyafelhasználás alapján képezik. Az Agrokémiai Központok és az őszi kalászosok koratavaszi növényvizsgálata a műtrágyafelhasználás alapján képezik. Az Agrokémiai Központok és az őszi kalászosok koratavaszi növényvizsgálata a műtrágyafelhasználás alapján képezik. Az Agrokémiai Központok és az őszi kalászosok koratavaszi növényvizsgálata a műtrágyafelhasználás alapján képezik.

D. FRESL és V. BARBIC (Jugoszlávia) a műtrágyák elosztásával kapcsolatos elképzelésekről számoltak be. Jugoszláviában a műtrágyák nagy része granulált, vagy szemcsézett és zsákos kiszerezésű. Ömlesztett műtrágyát még a nagy állami gazdaságok sem képesek megfelelő körülmények között raktározni. A növekvő műtrágyamennyiség jobb kezelhetősége érdekében helyi elosztóközpontok létesítését vették tervbe, melyek kezdetben csupán lerakatok lesznek, majd fokozatosan nagy befogadóképességű szolgáltató központokat alakítanak ki belőlük.

HONTI Gy. és POLONSKY Gy. (Magyarország, Vegyterv) a műtrágyák tárolásával és elosztásával kapcsolatos hazai tervekről és tapasztalatokról tartottak előadást, és ismertették a műtrágyaelosztási rendszer főbb szempontjait.

I. TORVIK (Norvégia) előadásában a Norsk Hydro cég által alkalmazott Portabulk elnevezésű ömlesztett műtrágya tárolására alkalmas konténert mutatta be. Jelenlegi formájában a Portabulk konténer egy alkalomra tervezett, polipropilén szülből szőtt polietilén béléssel, amely 600, illetve 1000 kg műtrágya szállítására alkalmas. A zsák egyszerűen kezelhető minden különösebb berendezés nélkül, egy szabályozó-szelep segítségével akár részletekben is üríthető. A konténerekben a műtrágya a szabadban is tárolható a felhasználás időpontjáig. A konténerek segítségével a gyár a műtrágyaigényt folyamatosan tudja kielégíteni.

HAVER és BOECKER (NSZK és Nagy-Britannia) filmvetítéssel egybekötött előadásukban ismertették a Haver Rollopack automatikus és a Haver Free-Fall félautomatikus műtrágya zsáktöltő berendezéseket.

K. H. WOLTER (NSZK) a Fekete-tengeren, Odessza mellett létesítendő nagyméretű műtrágya terminált mutatta be. Az üzem magába foglalja a kikötői berendezések egy részét, a kirakodó, tároló, osztályozó, újra szemcséző, zsákoló és berakodó berendezéseket.

A konferencián elhangzott előadásokból újabb értékes eredményekkel ismerkedtünk meg a folyékony, a lassan ható műtrágyák és a különböző oldhatóságú P-komponenst tartalmazó P-trágyák agronómiai hatékonyságával kapcsolatban.

A konferencia jó alkalmat biztosított arra is, hogy a műtrágyagyártás és felhasználás jelenlegi helyzetéről világméretekben tájékozódhassunk. A műtrágyagyártás fejlesztésének trendjéből mindenképpen szembetűnő a koncentrált, ezen belül is a folyékony műtrágyák gyártásának és felhasználásának fokozatos előretörése.

FÜLEKY GYÖRGY és  
LATKOVICS GYÖRGYÉNÉ

MTA Talajtani és Agrokémiai  
Kutató Intézete, Budapest

Érkezett: 1979. július 13.